

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Voedingsconcentraties (EC waarden) bij *Anthurium andreanum* in substraat

C. Sonneveld

Juli 1992

Intern verslag nr 56

2233080

INHOUDSOPGAVE

Pagina

1. Doel	1
2. Proefopzet	1
3. Verloop van de proef	1
4. Water en meststoffen	1
5. Chemische samenstelling wortelmilieu	2
6. Opbrengst	5
7. Vegetatieve ontwikkeling	6
8. Gewasonderzoek	7
9. Conclusies	9
10. Bijlagen	

1. Doel

Het doel van de proef was het nagaan van de invloed van de EC waarde van de voedingsoplossing bij de teelt van *Anthurium andreanum* in substraat.

2. Proefopzet

De anthuriums werden geteeld in phenolschuimgranulaat dat in bedden lag in een laagdikte van 15 cm. Voor verdere bijzonderheden over de inrichting van de proef wordt verwezen naar het proefschema in bijlage 1 en de plattegrond in bijlage 2. Als behandelingen werden de volgende EC waarden in het wortelmilieu gerealiseerd.

Behandeling	EC (mS/cm 25 ⁰ C)
1	0.5
2	1.3
3	2.1
4	3.0
5	4.0

3. Verloop van de proef

In december 1985 werden de teeltbedden klaargemaakt. Het polyphenolschuim werd in de bedden gebracht nadat per m³ 750 g dolokal was doorgewerkt om de pH van het schuim op peil te brengen. De temperatuur werd ingesteld op 18-20 °C gedurende de dag en 16-18 °C gedurende de nacht. In de kas was een scherm aangebracht voor het vermijden van te hoge lichtintensiteit. Aanvankelijk werd dit gesloten boven een instraling van 300 W/m². Eind mei werd deze waarde gebracht op 450 W/m². De verhoging werd in etappes aangebracht. Op 9 januari 1986 werd het ras Cuba geplant en op 10 januari het ras Tropical. Van beide rassen werden 15 planten per vak uitgeplant. Na het uitplanten werden de bedden afgedekt met plastic folie. Na het aanslaan van de planten werd dit geleidelijk verwijderd. Op 10 februari was het geheel weggenomen. De EC waarden werden geleidelijk ingesteld. De voedingsoplossing werd toegediend via druppelbevloeiing. Bij iedere plant stond 1 druppelaar. Het drainwater vloeiده vrij weg. Bij enkele vakken werd ter controle drainwater verzameld. Op 17 februari 1988 werd de proef beëindigd.

4. Water en meststoffen

In bijlage 3 is de standaardvoedingsoplossing weergegeven zoals deze is gebruikt in de proef. In bijlage 4 is de samenstelling van de 100 maal geconcentreerde moederoplossing weergegeven. Deze oplossing werd gebruikt om de verschillende EC waarden in het wortelmilieu te realiseren. Omdat voor het samenstellen van de voedingsoplossing vaste kalksalpeter is gebruikt moet de standaardoplossing aangepast worden zoals aangegeven is in bijlage 3 door de getallen vermeld tussen haakjes. In de proef werd gewerkt met 200 maal geconcentreerde oplossing. In tabel 1 is het verbruik aan water en meststoffen opgenomen.

Tabel 1. Gebruik aan water (l/m^2) en meststoffen (ml/m^2) over de proefperiode. Hoeveelheden zijn berekend per bruto m^2 .

Behandeling	Water	Voeding	Verhouding
1	1393	3500	398
2	1382	7410	187
3	1543	12815	120
4	1400	17719	79
5	1603	29041	55

In sommige behandelingen is het waterverbruik wat hoger. Dit is een gevolg van storingen in de elektrische afsluiters, waardoor de voorraad soms weglekte. De EC en de pH in de voorraadvaten werd regelmatig gemeten. In tabel 2 is een overzicht gegeven. De EC waarden in deze tabel stemmen goed overeen met de waarden die op basis van de mesttoediening mocht worden verwacht. Hierbij is er van uitgegaan, dat een verdunning van 1:200 een EC waarde van 1.1 geeft.

Tabel 2. EC en pH waarden zoals ze gemeten werden in de voorraadvaten met voedingsoplossing.

Behandeling	EC		pH	
	1986	1987	1986	1987
1	0.51	0.62	6.5	6.1
2	0.98	1.12	6.3	6.0
3	1.54	1.64	6.2	6.0
4	2.20	2.28	6.4	6.0
5	2.94	3.00	6.4	6.1

In verband met de lage pH van de voedingsoplossing in het wortelmilieu vooral bij de hoge EC werd wat loog toegediend aan de voedingsoplossing. Dit was een mengsel van kaliloog en calciumhydroxide. Op deze wijze werd wat extra K en Ca toegediend. In tabel 3 is een overzicht gegeven.

Tabel 3 Toegediende loog aan de voedingsoplossingen in mmol/l.

Behandelingen	K OH	Ca(OH) ₂
1	0.04	0.02
2	0.08	0.04
3	0.14	0.07
4	0.42	0.21
5	0.58	0.29

5. Chemische samenstelling wortelmilieu

Maandelijks werd het drainwater uit de bedden bemonsterd en onderzocht. Over een periode in 1987 werden tegelijkertijd monsters genomen van de bodemoplossing door middel van ingegraven poreuze potjes en door middel van een substraatmonster dat werd uitgeperst. In tabel 4 is een overzicht gegeven van de gemiddelde waarden die in de verschillende

extracten werden gevonden. Bijlage 14 bevat de waarden per behandeling.

Tabel 4. Gemiddelde analysecijfers van zuigvocht via poreuze potjes, persvocht uit substraat en drainwater.

Bepaling	Zuigvocht	Persvocht	Drainwater
pH	4.8	4.8	4.4
EC	2.03	3.28	2.47
K	7.3	12.9	8.8
Na	1.3	3.2	1.9
Ca	3.1	5.5	3.9
Mg	1.9	3.8	2.4
NO ₃	11.2	20.0	14.2
CL	0.6	1.2	0.7
SO ₄	2.4	4.4	2.9
HCO ₃	0.1	0.1	0.1
P	1.7	3.0	1.9
Fe	20.6	30.0	24.8
Mn	0.55	1.58	0.84
Zn	7.6	13.6	7.1
B	44.3	65.5	51.8
Cu	0.90	1.39	1.04

Zoals blijkt, is de EC van het persvocht hoger dan van de beide andere extracten. Drainwater is iets hoger in EC-waarde dan het zuigvocht. De reden dat het persvocht zoveel hoger in concentratie is dan het zuigvocht zal berusten op hoge concentraties in het inwendige van de granulaten. Met het wegzuigen via de poreuze potjes zal vooral tussen de granulaten hangend vocht dieper in het plantbed worden weggezogen. Met persen wordt vooral ook het inwendige vocht uit de granulaten verzameld. De hoge concentratie in het inwendige zal ontstaan door verdamping van vocht aan de buitenzijde van de granulaten, waardoor het inwendige in concentratie oploopt. Dit zal vooral aan het oppervlak van de bedden gebeuren. Ook is het mogelijk dat bij de substraatbemonstering meer tussen dan onder de druppeldoppen is bemonsterd. De concentratie aan zouten is daar meestal hoger. Tussen de analysecijfers van de op verschillende manieren verzamelde monsters werden hoge correlatiecoëfficiënten gevonden. De regressievergelijkingen tussen zuigvocht en drainwater worden in tabel 5 weergegeven. De relaties met persvocht zijn wel hoog gecorreleerd, maar wijken wat waarden betreft af.

Tabel 5. Regressievergelijkingen en correlatiecoëfficiënten voor het verband tussen zuigvocht (X) en drainwater (Y).

Bepaling	Vergelijking	r
EC	$Y=0.907x+0.33$	0.964
K	$Y=0.969x+1.34$	0.930
Ca	$Y=0.916x+0.93$	0.887
Mg	$Y=0.927x+0.62$	0.841
NO ₃	$Y=0.939x+3.17$	0.891
Cl	$Y=0.829x+0.25$	0.845
SO ₄	$Y=0.897x+0.64$	0.901
P	$y=0.787x+0.60$	0.872

Zoals uit de vergelijkingen blijkt, is er een goede overeenstemming tussen de samenstelling van het bodemvocht (zuigvocht) en het drainwater. De gemiddelde samenstelling van het drainwater (21 bemonsteringen) is weergegeven in tabel 6.

Tabel 6. De samenstelling van het drainwater uit de substraatbedden. Gemiddelde van 21 bemonsteringen.

Bepaling	Behandeling				
	1	2	3	4	5
EC	0.82	1.94	2.68	4.03	4.68
pH	6.2	5.5	5.4	4.9	4.8
NH ₄	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3
K	1.2	5.0	9.0	15.4	18.5
Na	2.1	2.7	2.3	2.7	2.7
Ca	1.6	3.2	4.3	6.1	7.5
Mg	0.7	2.0	2.7	4.2	4.8
NO ₃	3.2	10.4	15.4	24.1	27.2
Cl	0.7	0.8	1.0	1.4	1.4
SO ₄	1.4	2.4	3.2	4.7	5.8
HCO ₃	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
P	0.4	1.3	1.9	3.1	3.6
Fe	9.3	18.2	22.8	34.9	41.9
Mn	1.1	1.5	1.5	1.7	1.8
Zn	6.4	8.2	9.7	11.8	12.3
B	13.6	33.9	48.0	77.7	89.9
Cu	0.3	0.8	1.2	1.9	2.3

De gehalten aan hoofd- en spoorelementen nemen toe met de EC-waarde, zoals te verwachten was. Voor elementen als Na en Cl is dit niet of in mindere mate het geval, omdat ze geen onderdeel vormen van de meststofdosering. Ook voor Mn is dit het geval. De hogere Mn gehalten bij toenemende EC moeten verklaard worden uit de lagere pH. Naast de reeds genoemde metingen werd wekelijks de EC van het drainwater gemeten. De waarden die hierbij werden gevonden zijn gemiddeld voor beide jaren weergegeven in tabel 7.

Tabel 7. Resultaten van de wekelijkse EC metingen in het drainwater.

Behandeling	1986	1987	gem.
1	0.39	0.56	0.48
2	0.95	1.66	1.30
3	2.20	2.13	2.16
4	2.58	2.96	2.77
5	3.94	3.76	3.85

De EC waarden in tabel 6 zijn algemeen hoger dan deze in tabel 7. Een goede verklaring is niet voorhanden. Het aantal metingen voor de waarden in tabel 7 is veruit het grootst. Gezien de EC van de toegediende voedingsoplossing, lijken de waarden in tabel 6 reëler. Mogelijk had de draagbare EC meter een afwijking. De waarden uit tabel 6 zullen voor verdere berekeningen worden gebruikt.

6. Opbrengst

De opbrengsten over de beide jaren zijn samengevat in tabel 8.

Tabel 8. De opbrengst van de anthuriums. Totaal over beide jaren van de teelt. (Bruto m²).

Behandelingen	Aantal m ²	Gewicht g/m ²	Takgew. g	Taklengte cm	Schutblad cm
Tropical					
1	177.4	5140	29.0	65.9	11.9
2	176.6	4926	27.9	64.0	11.5
3	174.2	4550	26.1	61.1	11.2
4	163.2	4074	25.0	60.2	11.3
5	160.4	3988	24.9	58.0	10.8
Cuba					
1	97.8	3074	31.3	62.0	11.8
2	100.4	3068	30.6	59.5	12.8
3	83.8	2298	27.3	58.1	11.4
4	88.0	2372	26.8	55.1	11.4
5	74.2	1784	23.9	51.3	11.1

Voor alle kenmerken opgenomen in tabel 8 werd een betrouwbaar ($P < 0.01$) lineair verband gevonden met de EC-waarde. Hieronder zijn de regressievergelijkingen en correlatiecoëfficiënten vermeld voor de verschillende parameters. De parameters zijn daarbij uitgedrukt in procenten van behandeling 1. Een lineaire benadering op deze wijze lijkt verantwoord gezien het feit dat op deze wijze geen waarden worden opgenomen in de berekening die belangrijk beneden de "zout"-drempelwaarde liggen. Als EC-waarde voor het wortelmilieu is de gemiddeld waarde genomen van het druppelwater en het drainwater. (Tabel 6).

7. Vegetatieve ontwikkeling

Aan het einde van de teelt werden per vak van beide rassen vijf planten verzameld en gewogen. Voorts werden de totale plantlengte en de stengellengte bepaald. De resultaten van deze metingen zijn opgenomen in tabel 9.

Tabel 9. De plantgewichten, plantlengte en stengellengte aan het einde van de teelt.

Behan- deling	Plant- gewicht g	Plant- lengte cm	Stengel- lengte cm
cv Tropical			
1	411	117	53
2	364	112	47
3	362	104	43
4	339	99	41
5	281	89	37
cv Cuba			
1	414	128	61
2	418	117	56
3	347	106	47
4	345	106	45
5	264	94	40

Zoals blijkt, nemen plantgewicht, plantlengte en stengellengte af met toenemende EC-waarde in het wortelmilieu. Tijdens de teelt werden scheuten weggebroken uit het gewas, om te voorkomen dat deze een te vol gewas zouden maken. Bij het ras Tropical is dit driemaal gebeurd; in febr. 1986, juli 1986 en jan. 1987. Bij het ras Cuba is het alleen in jan. 1987 gebeurd. Het aantal en het gewicht aan uitgebroken scheuten is weergegeven in tabel 10.

Tabel 10. Aantal en gewicht van weggebroken scheuten per bruto m².

Behandeling	<u>Aantal scheuten</u>		<u>Gewicht scheuten g</u>	
	Tropical	Cuba	Tropical	Cuba
1	12.6	0.9	227	22
2	29.1	2.2	545	37
3	40.5	0.9	573	16
4	36.7	2.8	446	59
5	34.9	2.7	478	66

Bij het ras Cuba is het aantal verwijderde scheuten laag. Bij Tropical is het bij de lage EC aanzienlijk lager dan bij de andere behandelingen.

8. Gewasonderzoek

Gewasmonsters van het jonge blad werden genomen op 28-5-86, 29-1-87 en 18-9-87. Op laatstgenoemde datum werden ook de bladsteel van het jonge en het oude blad, het oude blad, de bloem en de bloemsteel bemonsterd. De resultaten zijn in de bijlagen 5-13 samengevat. De droge-stofgehalten zijn samengevat in tabel 11.

Tabel 11. Droge-stofgehalten in procenten van het verse materiaal, gemiddeld over de behandelingen.

Plantedeel	Datum	Droge stof	
		Tropical	Cuba
Jong blad	28-5-86	22.4	22.1
	29-1-87	17.6	17.8
	18-9-87	16.4	18.1
Jonge bladsteel		11.0	11.8
Oud blad		21.2	20.7
Oude bladsteel		14.2	14.6
Bloem		12.6	13.9
Bloemsteel		10.1	11.5

Verschillen tussen de behandelingen deden zich niet voor, zodat de gemiddelden zijn weergegeven.

Voor die elementen waarvoor geen verschillen werden gevonden tussen de behandelingen zijn gemiddelde waarden opgenomen in tabel 12.

Tabel 12. Gemiddelde waarden voor een aantal voedingselementen in verschillende plantedelen.

Plantedeel	Ras	Na	P	N	NO ₃	S	SO ₄
Jong blad	Tr	3	87	1518	2	64	31
	Cu	3	82	1417	3	80	48
Jonge bladsteel	Tr	4	116	660	24	48	27
	Cu	2	105	652	66	51	32
Oud blad	Tr	4	62	1161	2	75	41
	Cu	3	58	1148	2	96	63
Oude Bladsteel	Tr	6	119	465	36	52	34
	Cu	6	110	613	56	67	48
Bloem	Tr	2	119	1517	8	59	25
	Cu	3	120	1231	4	57	30
Bloemsteel	Tr	3	88	837	15	37	19
	Cu	3	92	834	23	53	30

Voor wat betreft de spoorelementen zijn gemiddelde waarden opgenomen in tabel 13.

Tabel 13. Gemiddelde waarden voor de gehalten aan spoorelementen.

Plantedeel	Ras	Fe	Zn	B	Cu
Jong Blad	Tr	1.50	0.81	5.04	0.13
	Cu	0.71	0.92	7.01	0.13
Jonge bladsteel	Tr	0.52	2.00	2.03	0.11
	Cu	0.50	3.23	1.67	0.12
Oud blad	Tr	1.00	0.77	7.47	0.07
	Cu	0.97	0.74	7.95	0.06
Oude bladsteel	Tr	0.39	3.89	1.74	0.04
	Cu	0.37	5.39	1.57	0.03
Bloem	Tr	0.62	1.23	3.57	0.19
	Cu	0.45	1.51	3.72	0.18
Bloemsteel	Tr	0.42	1.32	1.97	0.11
	Cu	0.34	1.27	1.50	0.13

Voor de elementen K, Ca, Mg, Cl en Mn werd veelal een effect gevonden van de behandelingen. Daarom is voor deze elementen de range gegeven waartussen de gehalten lagen (tabel 14).

Tabel 14. Range voor de gehalten aan elementen beïnvloed door de behandeling. Eerste cijfer behandeling 1 en tweede cijfer behandeling 5. Eén cijfer, geen effect van de behandeling, geeft gemiddelde over de behandelingen.

Plantedeel	Ras	K	Ca	Mg	Cl	Mn
Jong blad	Tr	879-1012	267-170	177-110	189-104	1.53-2.51
	Cu	931-1051	331-255	152-133	169-109	0.73-1.09
Jonge bladsteel	Tr	1478-1865	182-150	134-84	240-199	0.45-0.60
	Cu	1346-1641	196-172	-147-	376-325	-0.20-
Oud blad	Tr	798-1186	244-185	182-196	132-113	1.76-2.42
	Cu	893-1162	288-234	132-94	150-104	-0.77-
Oude bladsteel	Tr	1360-1854	220-168	83-40	262-200	0.53-0.94
	Cu	1136-1672	-218-	-88-	-384-	-0.20-
Bloem	Tr	766-795	434-286	260-180	134-118	-2.09-
	Cu	696-729	715-489	364-294	-119-	-0.81-
Bloemsteel	Tr	858-1212	120-106	172-124	-162-	-0.33-
	Cu	844-1322	114-101	181-150	-202-	-0.12-

De resultaten van het gewasonderzoek behoeven weinig commentaar. K neemt toe met de EC van de voedingsoplossing in alle plantedelen. Ca en Mg nemen vrijwel altijd af als kali toeneemt. Cl neemt af bij toenemende EC van de voedingsoplossing, als gevolg van anionen antagonisme. Mn neemt in sommige plantedelen toe met de EC, waarschijnlijk als gevolg van pH daling in het wortelmilieu.

Aan de hand van de gegevens kunnen streefwaarden voor gewas berekend worden. Bij geen verloop in de opname kunnen gemiddelde waarden worden

gebruikt. Als er wel verloop is, dan is het gemiddelde van de behandelingen 1 en 2 genomen. Het jonge blad is als indicatie genomen. Tabel 15 bevat de resultaten.

Tabel 15. Streefwaarden voor gewasanalyseresultaten voor jong anthuriumblad.

Gehalten in mmol/kg droge stof.

Elementen	Gehalte	Elementen	Gehalte
Na	3	Fe	1.0
K	900	Mn	1.0
Ca	280	Zn	0.8
Mg	150	B	6.0
N	1500	Cu	0.13
NO ₃	2		
P	85		
Cl	150		
S	70		
SO ₄	40		

Conclusies

Tussen gewaskenmerken en de EC in het wortelmilieu is een duidelijk lineaire relatie aanwezig. De EC in het wortelmilieu is slechts incidenteel gemeten via de zuigvocht methode. De EC van het druppelwater en het drainwater zijn echter frequent gemeten. De gemiddelde waarde in het bodemvocht zal hiertussen hebben gelegen. Dit is in overeenstemming met de zuigvochtwaarde in tabel 4. Als waarde voor de bodemoplossing is daarom uitgegaan van de gemiddelde EC-waarden uit de tabellen 2 en 6. Zo werden de waarden verkregen opgenomen in tabel 16.

Tabel 16. Berekende EC-waarden voor de bodemoplossing.

Behandelingen	EC-waarde druppelwater	drainwater	gemiddelde
1	0.56	0.82	0.69
2	1.05	1.94	1.50
3	1.59	2.68	2.14
4	2.24	4.03	3.14
5	2.97	4.68	3.82

Voorts werden de gewaskenmerken uitgedrukt in procenten van behandeling 1. Bij deze behandeling werd optimale groei en productie gevonden. Daarna werden lineaire vergelijkingen berekend tussen deze kenmerken en de EC waarde in het bodemvocht. Tabel 17 bevat de gegevens.

Tabel 17. Lineaire vergelijkingen tussen de EC waarde van het bodemvocht (X) en gewassenmerken in procenten (Y) voor het ras Tropical en (Z) voor het gewas Cuba.

Gewassenmerk	Vergelijking	r
Aantal bloemen	Y = 104.1 - 3.58 X	- 0.956
	Z = 107.9 - 7.49 X	- 0.859
Totaal gewicht	Y = 105.9 - 7.75 X	- 0.983
	Z = 111.9 - 13.24 X	- 0.920
Takgewicht	Y = 102.4 - 4.79 X	- 0.962
	Z = 106.3 - 7.47 X	- 0.955
Taklengte	Y = 102.3 - 3.76 X	- 0.989
	Z = 104.1 - 5.19 X	- 0.987
Diameter Schutblad	Y = 101.0 - 2.47 X	- 0.920
	Z = 105.6 - 2.83 X	- 0.661
Plantgewicht	Y = 105.6 - 8.96 X	- 0.958
	Z = 111.7 - 11.19 X	- 0.925
Stengellengte plant	Y = 103.8 - 9.03 X	- 0.979
	Z = 106.0 - 10.74 X	- 0.969

De correlatiecoëfficiënten zijn allemaal hoog tot zeer hoog. De afname aan groei (vegetatieve delen) is min of meer gelijk geweest aan de afname aan bloemgewichten. De diameter van het schutblad werd het minst beïnvloed. Het oppervlak van het schutblad zal echter kwadratisch afnemen met de afname van de diameter. Aldus berekend is de afname in grootte van het schutblad min of meer evenredig met die van de andere kenmerken.

Het totaal gewicht aan bloemen en het plantgewicht kunnen worden beschouwd als meest kenmerkende parameters voor de groei. Met deze kenmerken kan worden berekend dat de osmotische drempelwaarde (P) en de groei-afname percentage (Q) zijn als volgt.

		Tropical	Cuba
P mS/cm	bloemgewicht	0.8	0.9
	plantgewicht	0.6	1.0
Q %/mScm	bloemgewicht	7.75	13.24
	plantgewicht	8.96	11.19

P is bekend door interpolatie van de desbetreffende functie in tabel 17 voor y respectievelijk z=100. Q komt overeen met de richtingscoëfficiënten in de functies van tabel 17.

Uit het bovenstaande kan worden concludeerd dat anthurium van water en voedingsstoffen moeten worden voorzien op zodanige wijze dat de EC in het wortelmilieu beneden 1,0 blijft. Dit houdt in dat water gegeven moet worden met een EC van 0.7 mS/cm. Bij een dergelijke lage waarde van de EC is nauwelijks ruimte voor zoutaccumulatie. Gehalten aan Na en Cl dienen dus sterk te worden beperkt. Het ras Cuba is duidelijk zoutgevoeliger dan het ras Tropical.

De invloed van de EC op de teelt van Anthurium andreanum in phenol-schuimgranulaat

Onderzoeker : D. Theune
Tijd : 1986/1987
Plaats : 103 - 14
Onderzoekthema's ; Substraatonderzoek
Plantevoeding
Produktkwaliteit

Doel

Nagaan welke invloed de EC heeft op de produktie en kwaliteit van Anthurium andreanum

Proefopzet

De proef wordt met de volgende EC-waarden in viervoud uitgevoerd (zie tevens plattegrond):

1. EC 0.5 mScm⁻¹
2. EC 1.3 mScm⁻¹
3. EC 2.1 mScm⁻¹
4. EC 3.0 mScm⁻¹
5. EC 4.0 mScm⁻¹

Er wordt uitgegaan van de reeds bestaande voedingsoplossing voor Anthurium andreanum.

In bedden worden de c.v.'s 'Tropical' en 'Cuba' geteeld in een laag phenolschuimgranulaat van 15 cm. Er wordt een drainage-systeem gebruikt met druppelbevloeiing (1 druppelaar/plant). De pH-waarde ligt tussen 5 en 6.

Waarnemingen

In het phenolschuim worden 3x per week de EC en pH gecontroleerd en bijgesteld; 1x per 4 weken wordt de voedingstoestand in het substraat geanalyseerd op hoofd- en spoorelementen. Van een aantal objecten wordt het drainwater opgevangen en de hoeveelheid bepaald; tevens worden de EC en pH vastgesteld. Er worden oogstwaarnemingen verricht waarbij het gewicht, aantal bloemen, steellengte en bloemdiameter per vakje worden genoteerd.. Tevens worden de weggesnoeide scheuten geteld. De houdbaarheid van de bloemen wordt op 3 tijdstippen in de teelt vastgelegd. Bladanalyses op hoofd- en spoorelementen worden uitgevoerd in het begin, halverwege en aan het eind van de teelt. De monsters worden genomen van bladeren waarvan kortgeleden de bloem is geoogst.

Bylage 2.

PLATTEGROND 103-14

5 3A	10 2B	15 5C	20 1D
4 1A	9 4B	14 2C	19 5D
3 2A	8 1B	13 3C	18 4D
2 5A	7 3B	12 4C	17 2D
1 4A	6 5B	11 1C	16 3D



CORRIDOR

- 1 = EC 0.5 mS cm⁻¹
- 2 = EC 1.3 mS cm⁻¹
- 3 = EC 2.1 mS cm⁻¹
- 4 = EC 3.0 mS cm⁻¹
- 5 = EC 4.0 mS cm⁻¹

Oppervlakte profvalken

0.8 m * 2.4 m netto.

Bruto $\frac{12 \times 4.8}{20} = 2.88 \text{ m}^2$

Bylage 3.

Anthurium andreanum in steenwol of kleikorrels
Anthurium andreanum in rockwool or expanded clay

A 3114 - 1406/22

	<u>Voedingsoplossing</u> Nutrient solution	<u>Wortelmilieu</u> Root environment
EC mS.cm ⁻¹ .(25°C)	1.1	1.3
NO ₃ mmol.l ⁻¹	6.5 (6.56)	6.0
H ₂ PO ₄	1.0	0.75
SO ₄	1.5	2.0
NH ₄	0.5 (0.82)	<0.5
K	4.5	3.5
Ca	1.75 (1.62)	2.25
Mg	1.0	1.5
Fe umol.l ⁻¹	15	15
Mn	0*	2
Zn	3	4
B	20	40
Cu	0.5	1.0
Mo	0.5	-

Classificatie B

Classification B

* eventueel 3 umol

* if necessary 3 umol

Voedingsoplossing.

kg per m³ 100 maal geconcentreerd

Oplossing A.

kalksalpeter	35.0 kg.
ammonium nitraat (v/b)	7.0 kg
kalisalpeter	10.1 kg
Fe-DTPA 7%	120 g.

Oplossing B.

kalisalpeter.	15.2 kg
monokalifosfaat	13.6 kg
kalisulfaat	8.7 kg
bitterzout	24.6 kg
borax	191 g
kopersulfaat	12 g
natrimumolybdaat	12 g

Zink werd toegevoegd afhankelijk van het gehalte in het uitgangswater.

Ammonium werd soms weggelaten als de pH te laag werd.

By type 5

Tabel 1 - Longitudinal type in 1977

Plant part	Treatment	Date	Biomass (g/m ²)				
			1	2	3	4	5
Long blade	Tr	27-1-77	21.8	22.8	22.7	22.6	22.2
	Cu		22.6	22.8	22.0	22.1	21.7
Long blade	Tr	27-1-77	17.3	17.7	17.6	17.6	17.0
	Cu		18.0	17.0	18.1	17.7	18.0
Long blade	Tr	18-9-77	15.7	16.1	15.3	15.3	17.7
	Cu		22.1	17.9	15.1	17.0	16.7
Bladsteel	Tr	18-9-77	11.1	11.0	10.2	11.2	11.2
	Cu		11.3	12.0	11.7	12.6	11.7
Oud blad	Tr	18-9-77	23.0	21.0	21.1	20.1	20.7
	Cu		22.8	17.9	21.2	21.3	17.7
Bladsteel	Tr	18-9-77	15.7	13.7	14.6	13.7	13.7
	Cu		15.9	15.6	14.9	13.1	13.7
Bloem	Tr	18-9-77	12.7	12.1	12.6	12.6	13.7
	Cu		14.0	13.9	13.8	13.9	13.7
Bloemsteel	Tr	18-9-77	10.9	10.5	10.7	10.0	10.0
	Cu		12.0	12.3	11.1	11.0	11.0

Gewasonderzoek

Bylage 6

Bloemsteel

100-9-87

[illegible]

Resultaten gewasonderzoek.

Bylage 7

Jong black Anthurium

207 - 5 - 86

Ras		Cuba					Tropical				
Behandeling		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
mmol.kg ⁻¹	Na	3	4	2	3	4	4	2	2	3	2
mmol.kg ⁻¹	K	912	944	921	948	1088	872	794	846	906	990
mmol.kg ⁻¹	Ca	383	342	300	278	377	258	218	216	190	166
mmol.kg ⁻¹	Mg	128	116	134	136	118	114	106	106	92	75
mmol.kg ⁻¹	P	52	57	64	68	66	58	60	63	64	66
mmol.kg ⁻¹	Cl	142	100	73	76	73	202	110	100	98	87
mmol.kg ⁻¹	N-tot	1190	1240	1300	1340	1380	1210	1250	1330	1290	1310
mmol.kg ⁻¹	NO ₃	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
mmol.kg ⁻¹	S-tot	90	96	94	110	152	72	62	70	72	76
mmol.kg ⁻¹	SO ₄	56	62	54	78	120	37	30	33	38	39
mmol.kg ⁻¹	Mn	1.32	1.04	1.48	1.54	2.28	1.46	1.40	1.96	2.15	2.64
mmol.kg ⁻¹	Fe	1.27	1.10	1.10	1.29	2.30	1.82	1.41	1.58	2.48	1.70
mmol.kg ⁻¹	Zn	0.52	0.48	0.48	0.55	0.55	0.40	0.34	0.22	0.94	0.30
mmol.kg ⁻¹	B	6.99	7.46	7.83	10.26	14.72	4.59	4.12	4.52	4.62	5.10
mmol.kg ⁻¹	Cu	0.11	0.10	0.10	0.11	0.15	0.10	0.10	0.09	0.09	0.09

Resultaten gewas onderzoek

By Lag ≤ 8

Jong blaau Anthurium

29-1-82

Ras		Cuba					Tropical				
Behandeling		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
mmol.kg ⁻¹	Na	3	3	4	2	3	2	2	4	2	3
mmol.kg ⁻¹	K	942	996	999	1020	1067	908	998	1009	1014	1104
mmol.kg ⁻¹	Ca	363	303	296	255	196	320	320	257	220	206
mmol.kg ⁻¹	Mg	175	172	164	152	134	224	196	168	162	122
mmol.kg ⁻¹	P	94	92	90	92	102	88	94	88	90	100
mmol.kg ⁻¹	Cl	220	193	168	127	119	207	159	154	128	114
mmol.kg ⁻¹	N-tot	1460	1590	1520	1560	1610	1660	1620	1580	1570	1570
mmol.kg ⁻¹	NO ₃	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
mmol.kg ⁻¹	S-tot	62	68	73	89	74	60	61	63	60	70
mmol.kg ⁻¹	SO ₄	28	36	44	54	39	26	30	26	30	44
mmol.kg ⁻¹	Mn	0.31	0.40	0.65	0.36	0.42	1.52	2.08	2.29	2.30	3.44
mmol.kg ⁻¹	Fe	1.00	1.13	1.11	1.22	1.08	1.94	1.92	2.24	2.04	1.90
mmol.kg ⁻¹	Zn	1.40	1.14	1.24	1.23	1.00	1.10	0.92	1.27	1.14	1.16
mmol.kg ⁻¹	B	5.10	5.74	5.87	6.42	6.14	5.29	5.28	5.72	5.14	6.66
mmol.kg ⁻¹	Cu	0.15	0.16	0.14	0.12	0.13	0.16	0.13	0.13	0.14	0.14

Resultaten Gewas onderzoek

Bylage 9

Jong blad Anthurium

10-9-87

[illegible]

Resultaten Gewasonderzoek

Bylage 10

Blaasteel jong blaad

18-9-87

Ras		Cuba					Tropical				
Behandeling		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
mmol.kg ⁻¹	Na	2	2	2	3	1	5	4	4	4	4
mmol.kg ⁻¹	K	1346	1400	1268	1492	1641	1478	1565	1598	1632	1865
mmol.kg ⁻¹	Ca	106	168	189	178	172	182	177	194	156	150
mmol.kg ⁻¹	Mg	146	148	151	144	146	134	130	129	96	84
mmol.kg ⁻¹	P	94	100	98	107	124	110	115	116	114	124
mmol.kg ⁻¹	Cl	376	346	364	388	325	240	222	214	215	199
mmol.kg ⁻¹	N-tot	620	573	662	630	773	596	677	681	632	716
mmol.kg ⁻¹	NO ₃	66	64	44	84	72	28	20	21	24	27
mmol.kg ⁻¹	S-tot	48	54	47	51	55	48	48	56	43	45
mmol.kg ⁻¹	SO ₄	28	32	28	34	40	24	30	23	31	26
mmol.kg ⁻¹	Mn	0,20	0,19	0,19	0,18	0,23	0,45	0,48	0,33	0,40	0,60
mmol.kg ⁻¹	Fe	0,62	0,44	0,64	0,34	0,48	0,44	0,51	0,58	0,56	0,50
mmol.kg ⁻¹	Zn	3,24	3,45	2,76	3,60	3,12	2,38	2,29	1,74	1,68	1,92
mmol.kg ⁻¹	B	1,70	1,56	1,74	1,63	1,74	2,05	1,92	2,15	1,90	2,11
mmol.kg ⁻¹	Cu	0,11	0,12	0,14	0,12	0,13	0,13	0,09	0,09	0,10	0,12

Gewason der zock

Bylage II

Dud bla a

18-9-82

[illegible]

Resultaten Gewason derzoek

Bylage 12

Blaastseel oud blaas

18-5-82

[illegible]

Gewasonderzoek

Bylage 13

Bloem

18-9-87

[illegible]

Bijlage 14

Gemiddelde waarden van de analysecijfers in het drainwater, zuigvocht en persvocht van de afzonderlijke behandelingen

Zuigvocht

EC	0.57	1.20	1.95	2.72	3.72
pH	5.10	5.82	4.47	4.62	3.97
K	0.82	3.60	6.80	10.42	15.28
Na	1.18	1.18	1.23	1.42	1.74
Ca	1.02	1.77	2.92	4.08	6.24
Mg	0.47	1.02	1.78	2.55	3.82
NO3	2.20	5.42	10.20	15.57	23.54
Cl	0.37	0.40	0.55	0.68	1.00
SO4	1.03	1.52	2.23	3.12	4.48
HCO3	0.12	0.10	0.10	0.10	0.10
P	0.36	0.99	1.53	2.24	3.36
Fe	8.40	11.28	20.50	25.83	36.83
Mn	0.43	0.48	0.47	0.55	0.80
Zn	4.93	4.93	7.10	10.90	10.05
B	12.00	24.67	42.33	59.33	83.33
Cu	0.25	0.40	0.87	1.15	1.83

Persvocht

EC	1.17	2.40	3.23	4.53	5.07
pH	5.27	4.77	4.57	4.87	4.63
K	1.77	8.13	13.10	19.87	21.57
Na	3.33	3.73	3.10	3.33	2.70
Ca	2.07	4.00	5.60	7.20	8.57
Mg	1.07	2.97	4.00	5.23	5.57
NO3	4.07	14.90	20.70	29.33	31.20
Cl	0.70	0.97	1.17	1.47	1.50
SO4	2.30	3.23	4.43	5.40	6.63
HCO3	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
P	0.90	2.47	3.18	4.55	4.63
Fe	16.67	23.33	27.67	37.33	45.00
Mn	1.17	1.70	1.43	1.77	1.83
Zn	9.77	14.00	15.67	15.00	13.33
B	17.00	47.00	69.67	91.33	102.33
Cu	0.20	0.90	1.30	2.00	2.57

Drainvocht

EC	0.68	1.85	2.40	2.90	4.14
pH	5.68	3.78	4.43	4.40	3.98
K	1.27	5.10	8.15	11.25	16.50
Na	1.55	2.10	1.90	1.60	2.22
Ca	1.05	3.05	3.70	4.35	6.56
Mg	0.53	1.90	2.50	2.50	4.28
NO3	2.58	9.93	13.53	16.65	25.34
Cl	0.53	0.48	0.70	0.75	1.18
SO4	1.05	2.23	2.65	3.33	4.74
HCO3	0.13	0.10	0.10	0.10	0.10
P	0.45	1.55	1.96	2.52	3.14
Fe	9.35	21.50	22.67	27.00	39.20
Mn	0.60	0.60	0.80	0.68	1.40
Zn	3.43	5.15	6.83	8.93	10.38
B	14.00	37.25	48.33	62.25	87.40
Cu	0.15	0.50	0.93	1.25	2.06